

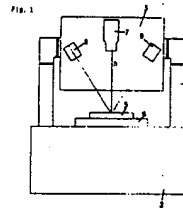
④ Anmelder:  
 Grd. Werner, 8588 Hoppeng. DE

④ Vertreter:  
 Hafner, O., Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., Pat.-Anw., 8500  
 Nürnberg

④ Erfinder:  
 gleich Anmelder

④ Justiervorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Justiervorrichtung zur Einstellung der gewünschten Bearbeitungsgeometrie relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück oder umgekehrt. Die erfindungsgemäße Justiervorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß diese mindestens zwei Einrichtungen (1, 2) zur Erzeugung je eines polyzentrischen Lichtfeldes aufweist, wobei die das jeweilige Lichtfeld erzeugenden Lichtstrahlen in konvergierender Richtung zueinander stehen. Ferner stehen die beiden Einrichtungen (1, 2) mit der Bearbeitungsgeometrie in Verbindung dergestalt, daß bei Änderung der Position von Bearbeitungsgeometrie zu Werkstück (3) sich die Halbkugel der beiden auf das Werkstück (3) projizierten Lichtfelder zueinander (in Richtung) verschieben und sich die Lage der beiden Lichtfelder hinsichtlich der Position auf dem Werkstück (3) (z. B. in Richtung) ändert. Die Einrichtung (1 bzw. 2) weist eine Lichtquelle in Form einer Glühbirne sowie ein Objektiv auf, mittels welchem die Öffnungen der Glühbirnen auf die Oberfläche des Werkstücks (3) projiziert werden. Die Einrichtungen (1, 2) sind beweglich am Maschinenteil (4) befestigt. Die Höhe in zueinander senkrechter und Werkstückoberfläche wird solange verändert, bis die beiden, von den Einrichtungen (1, 2) auf die Werkstückoberfläche projizierten Lichtfelder einen Gesamtlichtfeld bilden. Die x-, y-Position der beiden Lichtfelder auf dem Werkstück erfolgt zweckmäßigerweise durch Bewegung des Werkstücks (3) bzw. des Maschinenteils.



DE 39 18070 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Justiereinrichtung zur Einstellung der gewöhnlichen Bearbeitungsposition einer Bearbeitungseinheit relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück oder umgekehrt.

In der Bearbeitungsrichtung von Werkstücken ist es oftmals notwendig, eine Bearbeitungseinheit in eine genau definierte Position relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück zu bringen. Ein Beispiel hierfür ist das Beschriften von metallischen Werkstücken beispielsweise Kugellagern, Bolzen etc. mittels eines Lasers, wobei das zu beschriftende Stück auf dem Werkstück mit der Position des Laserstrahlereinfaches ausgerichtet werden muß. Diese Ausrichtung erfolgt regelmäßig in x-, y- und z-Richtung.

Üblicherweise ist dem Laserstrahl – was die x-, y-Richtung anbelangt – ein sog. Beschriftungsfeld zugeordnet. Derartige Beschriftungsfelder sind in der Regel kreisförmig und weisen ein Fadenkreuz auf, welches den Mittelpunkt des Beschriftungsfeldes anzeigt. Innerhalb des Beschriftungsfeldes kann der Laser über in der Laseroptik angeordnete Spiegel in x-, y-Richtung in seiner Lage verstellt werden. Zur genauen Ausrichtung des Laserstrahls in Bezug auf das Beschriftungsfeld ist es erforderlich, den Laserstrahl auf den Mittelpunkt des Beschriftungsfeldes einzustellen.

Bisherige Justiereinrichtungen sind gekennzeichnet durch die Verwendung zweier sichtbarer Laserstrahlen eines HeNe-Lasers, die jeweils einen auf die Oberfläche eines Werkstücks projizierten Laserpunkt erzeugen, wobei die beiden Laserpunkte bei optimaler Justierung in x-Richtung (Höhe h) in einem einzigen Punkt übergehen. Dieser Technik liegt jedoch der Nachteil zugrunde, daß die Laserpunkte auf den in der Regel stark reflektierenden, metallischen Oberflächen der Werkstücke nur unzureichend zu erkennen sind, so daß eine Justierung nur unter Schwierigkeiten durchzuführen ist. Ein weiterer Nachteil liegt in dem hohen Preis derartiger Justiereinrichtungen.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es folglich, eine Justiereinrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, mittels welcher eine exakt und problemlos durchzuführende Justierung der Bearbeitungsposition einer Bearbeitungseinheit relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück durchführbar ist. Desweiteren soll die erfindungsgemäße Justiereinrichtung im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten einen erheblich günstigeren Anschaffungspreis besitzen.

Dieses Ziel wird bei der gattungsgemäßen Justiereinrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Justiereinrichtung mindestens zwei Einrichtungen zur Erzeugung je eines polychromatischen Lichtflecks aufweist, die den jeweiligen Lichtfleck erzeugenden Lichtstrahlen in konvergierender Richtung zueinander stehen, die beiden Einrichtungen mit der Bearbeitungseinheit in Verbindung stehen, daß bei Änderung der Position von Bearbeitungseinheit zu Werkstück sich die Relativlage der beiden auf das Werkstück projizierten Lichtflecks zueinander (z-Richtung) und/oder sich die Lage der beiden Lichtflecks hinsichtlich der Position zu dem Werkstück (x-, y-Richtung) ändert.

Die Erfindung bietet dem Vorteil der wesentlich besseren Erkennbarkeit der Lichtflecks auch auf stark reflektierenden, metallischen Oberflächen. Hierdurch läßt sich die ideale Arbeitsposition besonders einfach und ohne Schwierigkeiten finden. Ferner zeichnet sich die erfindungsgemäße Justiereinrichtung durch einen einfa-

chen und unkomplizierten Aufbau aus, wobei der zu veranschlagende Preis erheblich unter dem Preis bisheriger Justiereinrichtungen liegt.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine zur Erzeugung eines scharf begrenzten Lichtflecks mit einem Objektiv versehene Lichtquelle aufweist. Diese Angestaltung besitzt den Vorteil, daß einfache in Handel erhältliche Lichtquellen, beispielsweise Dia-Projektoren, zur Verwirklichung der Erfindung verwendet werden können.

Dadurch, daß – gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung – die Form des Lichtflecks jeweils winkelförmig ist, so daß die zwei Lichtflecks zusammen bei optimaler Justierung in z-Richtung einen kreuzförmigen Gesamteindruck ergeben, wird eine optimale Sichtbarkeit auf dem Werkstück erzielt. Hierdurch läßt sich die auf dem Werkstück zu bearbeitende Stelle in optimaler Weise festlegen.

Zweckmäßigerweise wird die Form des Lichtflecks durch einen entsprechend geformten Glühfaden (Pfeilwende) der Lichtquelle erzeugt. Auch hier lassen sich die sogenannten Dia-Zeiger von Dia-Projektoren überraschend gut verwenden.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung mit der Bearbeitungseinheit über eine Befestigungseinrichtung bewegungsfest verbunden ist, die Befestigungseinrichtung jedoch eine Verstellbarkeit der Lichtstrahlrichtung aufweist. Hierdurch wird eine besonders Flexibilität der Justiereinrichtung dahingehend ermöglicht, daß der Schnittpunkt der beiden Lichtstrahlen entsprechend den individuellen Anforderungen in seiner Lage veränderbar ist.

Zweckmäßigerweise weist die Befestigungseinrichtung zu diesem Zweck eine Halterung auf, welche mit der Bearbeitungseinheit über ein Gelenk in Verbindung steht. Hierdurch läßt sich die Verstellbarkeit der Strahlrichtung in einfacher Weise realisieren.

Vorzugsweise ist das Gelenk als Kugelgelenk ausgebildet, wodurch sich eine Beweglichkeit, d.h. Verstellbarkeit des Lichtstrahls nach allen Seiten hin ergibt.

Dadurch, daß das jeweilige Gelenk eine Feststellschraube und/oder eine Rasteinrichtung aufweist und/oder mit einer Drehschaltungsanzeige versehen ist, wird in vorteilhafter Weise gewährleistet, daß sich die Justiereinrichtung beim Betrieb der Bearbeitungseinheit nicht selbstständig verschiebt, wobei zudem durch die Rasteinrichtung und Drehschaltungsanzeige die Einstellbarkeit der beiden Lichtstrahlen zueinander noch vereinfacht und erleichtert wird. In vorteilhafter Weise kann beispielsweise durch die Grundeinstellung der beiden Lichtstrahlen zueinander nach immer wieder schnell gefunden und eingestellt werden.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des Objekts zur Lichtquelle veränderbar ist. Hierdurch wird gewährleistet, daß die Brennweite des Objekts zur Herstellung des scharf begrenzten Lichtflecks entsprechend den Anforderungen verändert werden kann. Dies kann unter Umständen durch unterschiedlich große Werkstücke, bei denen sich der Abstand von der Werkstückoberfläche zum Laserkopf vergrößert oder verkleinert, notwendig werden.

Zur Vermeidung eines Abstands von Objekten zur Lichtquelle ist zweckmäßigerweise das Objektiv nach Lösen einer Klemmhülse innerhalb einer Ausnehmung der Halterung verschiebbar angeordnet. Diese

X

3 Ausgestaltung läßt sich in besonders einfacher Weise realisieren.

Weiterhin ist – gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung – die Entfernung des Objekts durch eine an Objekt vorgesehene schraubengangsartige Dreheinrichtung veränderbar. Durch Drehung dieser Dreheinrichtung wird eine axiale Verschiebung des Objekts gewährleistet. Vorteil hierbei ist die Erreichung einer Feinjustierbarkeit der Brennstärke per Hand, insbesondere in Kombination mit Anspruch 10 kann hierdurch in vorteilhafter Weise eine zusätzliche Feinjustierung der Brennstärke erfolgen.

Zweckmäßigerweise ist als Objekt eine zumindest einseitige, fokussierende Kontur vorgesehen.

Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung ist als Bearbeitungseinheit ein Werkstück in seiner Entfernung veränderbarer Laserkopf vorgesehen.

Zweckmäßigerweise kann eine Einrichtung zur Veränderung der Helligkeit der Lichtquelle vorgesehen sein. Hierdurch läßt sich im Bedarfsfall der Kontrast zwischen Werkstück und Lichtfleck noch erhöhen.

Dadurch, daß gemäß der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nach Anspruch 15 die Einrichtung über eine magnetische Gelenkführung an der Bearbeitungseinheit bzw. am Laserkopf befestigbar ist, wird der Vorteil gewährleistet, daß die Justiereinrichtung schnell an einer Bearbeitungseinheit befestigt werden kann, die Justierung anderer Bearbeitungseinheiten verwendet werden kann. Diese Ausgestaltung ist hauptsächlich dann von Vorteil, wenn eine ständig in der Bearbeitungseinheit montierte Justiereinrichtung nicht erforderlich ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem eine Laserbearbeitungsmaschine, insbesondere Laserbeschriftungsmaschine mit einem Werkstückhalter und einem relativ zum Werkstückhalter zumindest vertikal bewegbaren Laserkopf, mittels welchem ein von einem Laser erzeugter Laserstrahl auf ein zu bearbeitendes Werkstück gerichtet wird, wobei die Laserbearbeitungsmaschine durch eine Justiereinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14 gekennzeichnet ist.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung wird im folgenden anhand Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Laserbearbeitungsmaschine zum Beschriften von Werkstücken unterschiedlicher Art;

Fig. 2 eine Einrichtung zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtflecks im Längsschnitt;

Fig. 3 die Einrichtung zur Erzeugung des polychromatischen Lichtflecks gemäß Fig. 2 in Vorderansicht aus einer Blickrichtung A;

Fig. 4 die Einrichtung zur Erzeugung des polychromatischen Lichtflecks in Seitenansicht sowie die Art und Weise der Befestigung der Einrichtung an Maschinenoberteil sowie

Fig. 5 die erzeugten Lichtflecks im dejustierten Zustand (a) ( $H_0 < h_{\text{optimal}}$ ) bei optimaler Justierung erzeugte Gesamtlichtfleck (b) sowie im dejustierten Zustand ( $H_0 > h_{\text{optimal}}$ ) (c).

Fig. 1 zeigt schematisch eine Laserbearbeitungsmaschine, beispielsweise zum Beschriften von metallischen Werkstücken wie Kugelfagern, Bohrern etc. Die ge-

meinte Laserbearbeitungsmaschine ist mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet. Die Laserbearbeitungsmaschine 1 umfaßt ein Maschinenoberteil 2 sowie ein Maschinenoberteil 3, welches über einem Rahmen 4 verboden ist. Der Rahmen 4 gewährleistet – was im einzelnen der Einfachheit halber nicht dargestellt ist – eine Verschiebbarkeit des Maschinenoberteils in x-, y- und z-Richtung.

Am Maschinenoberteil 3 angeordnet befindet sich ein Laser 7, dessen Strahl auf das in einem Werkstückhalter 6 eingespannte Werkstück 5 gerichtet ist.

Aufgrund der am Laser 7 angeordneten (nicht dargestellten) Optik ist es erforderlich, den Laserkopf zur Erzeugung eines scharf begrenzten Laserflecks auf dem Werkstück in einer bestimmten Bearbeitungshöhe h zu halten. Die Höhe des Lasers 7 kann folglich durch Verstellung des Rahmens 4 erfolgen. Ebenso ist es möglich, die Höhe h durch Veränderung der Position des Werkstücks 5 verändert werden.

Da eine Justierung nicht nur in z-Richtung erfolgen muß, sondern der zum Beschriften eines Werkstücks dienende Laserstrahl auch auf den Mittelpunkt der Beschriftungsfläche (d. h. also in x-, y-Richtung) eingestellt werden muß, ist es erforderlich, die relative Lage des Laserstrahls zum Werkstück einzustellen. Bei Durchführung dieser Einstellung muß der Laserstrahl auf das Fadenzentrum der Beschriftungsfläche gebrückt werden.

Nun ist es selbstverständlich, daß zur Änderung der x- und y-Position des Laserstrahls auf dem Werkstück 5 nicht unbedingt eine Änderung des Maschinenoberteils, welches den Laserkopf beinhaltet, erfolgen muß, sondern in äquivalenter Weise auch eine Veränderung der Lage des Werkstücks vollzogen werden kann.

Zur genauen Einstellung der Höhe h sowie der Lage des Laserstrahls auf dem Werkstück (Beschriftungsmittelpunkt) ist daher eine aus zwei Einrichtungen 8 und 9 zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtstrahls bestehende Justiereinrichtung vorgesehen. Die beiden Einrichtungen 8 und 9 erzeugen zwei Lichtstrahlen, welche eine konvergierende, auf das Werkstück 5 hin verlaufende Richtung aufweisen.

Der Justierung liegt nun folgendes Prinzip zugrunde: Die beiden Einrichtungen 8 und 9 legen in dem Schnittpunkt der beiden Lichtstrahlen die optimale Bearbeitungshöhe h des Laserkopfs zum Werkstück 5 hin fest. In der Abbildung bzw. die Höhe h von Werkstück zu Laserkopf zu gering, so werden auf dem Werkstück lediglich zwei voneinander getrennte Lichtflecken abgebildet (vgl. auch Fig. 5a), wobei bei Erhöhung oder Vergrößerung des Abstandes bzw. der Höhe h diese beiden Lichtflecken aufeinander zuwandern und bei optimaler Justierung in einen Lichtfleck übergehen (vgl. auch Fig. 5b). Die Änderung des Abstandes bzw. der Höhe h erfolgt durch Veränderung des Maschinenoberteils 3 über den Rahmen 4 bzw. durch Veränderung der Lage des Werkstücks 5.

Sobald die Höhe h durch Erzeugen des Gesamtlichtflecks gemäß Fig. 3 (b) optimal eingestellt ist, kann die Justierung des Laserstrahls in Bezug zum Mittelpunkt des Beschriftungsfelds erfolgen, indem der kreisförmige Gesamtlichtfleck mit dem Fadenzentrum eines Beschriftungsfelds ausgerichtet wird. Diese Ausrichtung ist aufgrund der kreisförmigen Anordnung der beiden Lichtflecken in Form eines Gesamtlichtflecks sehr gut von der Bedienungsgruppe durchzuführen. Innerhalb dieses Beschriftungsfelds kann der zur Beschriftung dienende Laserstrahl über eine in der Regel zwei Spiegel umfassende Optik ausgerichtet werden.

X

Bei optimaler Justierung wird der Laserstrahl dann eingeschaltet und die entsprechende Beschriftung, ggf. unter PC-gesteuerter Bewegung des Maschinenoberteils 1 oder Lasers 7 bzw. Laserkopf vollbracht.

Fig. 2 zeigt eine entsprechende Einrichtung zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtstrahls. Die Einrichtung 8 besteht aus einer Halterung 10, welche – wie in Fig. 3 ersichtlich ist – quaderförmiges Aussehen besitzt. Die Halterung 10 ist mit einer kreisrunden, durchgehenden Bohrung 11 versehen, in welche eine Kunststoffhülse 12 eingeschoben ist. Am linken Ende der Kunststoffhülse 12 in Fig. 2 befindet sich der sogenannte Lichtquellenansatz 14. Dieser Lichtquellenansatz 14 besteht beispielsweise aus Kunststoff und wird in die Hülse 12 eingeschoben. Um einen Klemmsitz dieses Lichtquellenansatzes 14 zu gewährleisten, kann dieser einen Längsschlitz aufweisen, welcher jedoch in Fig. 2 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist.

Der Lichtquellenansatz 14 besteht aus einer Halterung getragene Lichtquelle, in diesem Fall eine Glühbirne 13. Die Glühbirne 13 besitzt eine hakenförmig geformte Ölzwende 16 ("Pfahlzwende"). Die Glühbirne 2 wird über ein Stromzuführungskabel 15 mit elektrischer Energie versorgt. Zweckmäßigerweise genügt ein Minderwertbetrieb mit drei Volt Spannung, welcher zweckmäßigerweise durch einen Trafo 16 in Form eines üblichen Netzgeräts erzeugt werden kann.

Die Einrichtung 8 weist weiterhin einen Objekteinsetz 19 auf, welcher ebenfalls über einen nicht dargestellten Längsschlitz in dessen Außenmantel 20 verfügt und in die Bohrung 11 der Halterung 10 eingeschoben wird. An der Innenseite des Außenmantels 20 befindet sich mit geringem Spiel ein Innenmantel 21, so daß dieser im Außenmantel 20 gedreht werden kann. Der Außenmantel 20 weist einen schraubenförmigen Fortsatz 22 auf, welcher in eine entsprechend geformte schraubengängige Aussparung 23 im Innenmantel eintritt. Hierdurch wird bewirkt, daß bei Drehung des Innenmantels 21 auch die axiale Lage des Innenmantels 21 zum Außenmantel 20 verändert wird.

Am vorderen Ende des Innenmantels 21 befindet sich ein Objekteinsetz in Form einer Linse 26, welche vorzugsweise eine plane sowie eine konvexgekrümmte Linsenfläche, in jedem Fall aber eine fokussierende Linsenfläche aufweist.

Weserhin ist an werkstückseitigen Ende des Objekteinsetzes 19 ein Befestigungsvorrichtung vorgesehen, mittels welcher der die Linse 26 beinhaltende Innenmantel 21 des Objekteinsetzes 19 gedreht und dadurch die axiale Position der Linse 26 verändert werden kann, wodurch sich eine Veränderung des Brennpunktes bzw. der Brennweite ergibt.

Die Art und Weise der Halterung von Lichtquellenansatz 14 und Objekteinsetz 19 ist in Fig. 3 zu entnehmen. Die Halterung 10 besitzt eine quaderförmige Form, an deren Seitenfläche eine Längs-Bohrung 10 verlaufende bis zur Bohrung 11 durchgehende schlitzenartige Aussparung 33 vorgesehen ist. Quer zu dieser schlitzenartigen Aussparung 33 sind zwei Querbohrungen 27 angeordnet, von denen lediglich eine in Fig. 3 dargestellt ist. Die beiden Querbohrungen 27 nehmen jeweils eine Schraube 28 auf, welche mit einer Mutter 29 gekoppelt ist. Hierdurch wird ein Klemmsitz der in die Bohrung 11 eingeschobenen Teile gewährleistet.

Fig. 4 zeigt die besondere Befestigung der Einrichtungen 8 bzw. 9 an dem Maschinenoberteil. Die Einrichtung 8 ist über eine Befestigungsplatte 35 sowie einem Arm 34 mit einem Kuglgelenk 30 verbunden, welches

sich über einen Träger 32 mit dem Maschinenoberteil 3 in Verbindung steht. Das Kuglgelenk 30 gewährleistet eine allseitige Beweglichkeit des in der Einrichtung 8 erzeugten Lichtstrahls.

Zur Feststellung der jeweiligen Richtung des Lichtstrahls in das Kuglgelenk mit einer Arretierung 31, welche von Hand zu betätigen ist, ausgestattet.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, bilden die beiden Lichtstrahlen jeweils hakenförmige, eng begrenzte Lichtflecken, welche bei Dejustierung der Höhe h in einem bestimmten Abstand voneinander liegen (a). In diesem Fall ist angenommen, daß die Höhe h, d. h. der Abstand des Laserkopfs zur Werkstückoberfläche kleiner ist als die optimale Höhe  $h_{optimal}$ . Wenn folglich die Schenkel der beiden Lichtflecken gemäß Fig. 5 (a) voneinander weg, so weiß die Bedienungsperson, daß die Höhe h zur Gewährleistung der optimalen Höhe  $h_{optimal}$  vergrößert werden muß. Bei genau eingestelltem Abstand von Laser zu Werkstückoberfläche (d. h. Höhe h) bilden die beiden Lichtflecken einen Gesamtschmelz in Form eines kreuzartigen Gebildes (b). Fig. 5 (c) zeigt eine dejustierte Einstellung der Höhe h, in diesem Fall ist die Höhe h größer als die optimale Höhe  $h_{optimal}$ . Wie aus Fig. 5 (c) ersichtlich ist, weisen die jeweiligen Schenkel der beidenseitigen Lichtflecken aufeinander zu. Die Bedienungsperson erkennt folglich sofort, daß zur Einstellung der optimalen Höhe die augenblickliche Höhe bzw. der Abstand von Laser zu Werkstückoberfläche verringert werden muß.

Die erfindungsgemäße Justiereinrichtung ermöglicht ein exaktes sowie einfach durchzuführendes in x-, y- und z-Richtung mögliches Justieren eines Laserkopfs relativ zu einer Werkstückoberfläche. Die Justiermarkierungen sind sich bei sehr stark reflektierenden, metallischen Oberflächen sehr gut erkennbar. Alles in allem leistet die vorliegende Erfindung einen entscheidenden Schritt bei der Weiterentwicklung des Standes der Technik von Justiereinrichtungen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Laserbearbeitungsmaschine
- 2 Maschinengewinn
- 3 Maschinenoberteil
- 4 Rahmen
- 5 Werkstück
- 6 Werkstückhalter
- 7 Laser
- 8 Einrichtung zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtstrahls
- 9 Einrichtung zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtstrahls
- 10 Halterung
- 11 Bohrung
- 12 Hülse
- 13 Lichtquelle (Glühbirne)
- 14 Lichtquellenansatz
- 15 Stromzuführungskabel
- 16 Trafo
- 17 Netzausschluß
- 18 Ölzwende
- 19 Objekteinsetz
- 20 Außenmantel
- 21 Innenmantel
- 22 Fortsatz
- 23 schraubengängige Aussparung
- 24 Befestigungsplatte
- 25 Bohrung

X

26 Linse  
27 Querbohrung  
28 Schraube  
29 Minus  
30 Kugelfeder  
31 Arretierung  
32 Träger  
33 schützartige Ausnehmung  
34 Arm  
35 Befestigungsplatte

#### Patentansprüche

1. Justiereinrichtung zur Einstellung der gewöhnlichen Bearbeitungsposition einer Bearbeitungseinheit relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück oder umgekehrt, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiereinrichtung mindestens zwei Einrichtungen (8, 9) zur Erzeugung in einem polychromatischen Lichtfleck aufweisen, die den jeweiligen Lichtfleck erzeugenden Lichtstrahlen in konvergierender Richtung zueinander stehen, die beiden Einrichtungen (8, 9) mit der Bearbeitungseinheit in Verbindung stehen, daß bei Änderung der Position von Bearbeitungseinheit zu Werkstück (5) sich die Relativlage der beiden auf das Werkstück (5) projizierten Lichtflecke zueinander (z-Richtung) und/oder sich die Lage der beiden Lichtflecke hinsichtlich der Position aus dem Werkstück (5) (x-, y-Richtung) ändern.
2. Justiereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (8 bzw. 9) eine zur Erzeugung eines scharf begrenzten Lichtflecks mit einem Objektiv verordnete Lichtquelle (12) aufweist.
3. Justiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Lichtflecks jeweils winkelförmig ist, so daß zwei Lichtflecke zusammen bei optimaler Justierung in z-Richtung einen kreuzförmigen Gesamtlichtfleck ergeben.
4. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Lichtflecks durch einen entsprechend geformten Glühdraht (18) der Lichtquelle erzeugt wird.
5. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (8 bzw. 9) mit der Bearbeitungseinheit über eine Befestigungseinrichtung bewegungsfest verbunden ist, die Befestigungseinrichtung jedoch eine Verstellbarkeit der Lichtstrahlrichtung aufweist.
6. Justiereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtung eine Halterung aufweist, welche mit der Bearbeitungseinheit über ein Gelenk in Verbindung steht.
7. Justiereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk ein Kugelfeder (30) ausgebildet ist.
8. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Gelenk eine Festzustandseinrichtung (31) und/oder eine Rasteinrichtung aufweist und/oder mit einer Drehinduktionsanzeige versehen ist.
9. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Abtastkopf des Objekts zur Lichtquelle (12) veränderbar ist.
10. Justiereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Objektiv nach Lösen einer

- Klemmhalterung innerhalb einer Ausnehmung (11) der Halterung verschiebbar ist.
11. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernung des Objekts durch eine am Objektiv vorgesehene schraubensartige Dreheinrichtung (22 u. 23) veränderbar ist.
12. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Objektiv eine zumindest einseitig skannierende Korvette (26) vorgesehen ist.
13. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungseinheit ein zu einem Werkstück (5) in seiner Entfernung veränderbarer Laserkopf (7) vorgesehen ist.
14. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zur Veränderung der Helligkeit der Lichtquelle vorgesehen ist.
15. Justiereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtung mittels einer magnetischen Gelenkstützplatte mit der Bearbeitungseinheit verbunden ist.
16. Laserbearbeitungsmaschine, insbesondere Laserbearbeitungsmaschine mit einem Werkstückhalter und einem relativ zum Werkstückhalter zumindest vertikal bewegbaren Laserkopf, mittels welchem ein von einem Laser erzeugter Laserstrahl auf ein zu bearbeitendes Werkstück gerichtet wird, gekennzeichnet durch eine Justiereinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14.

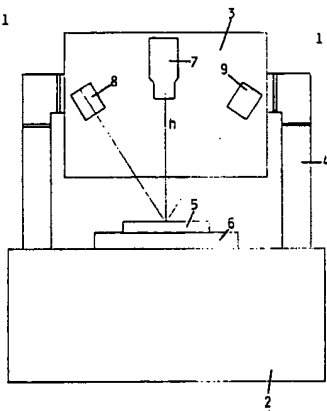
Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

X

ZEICHNUNGEN SEITE 1

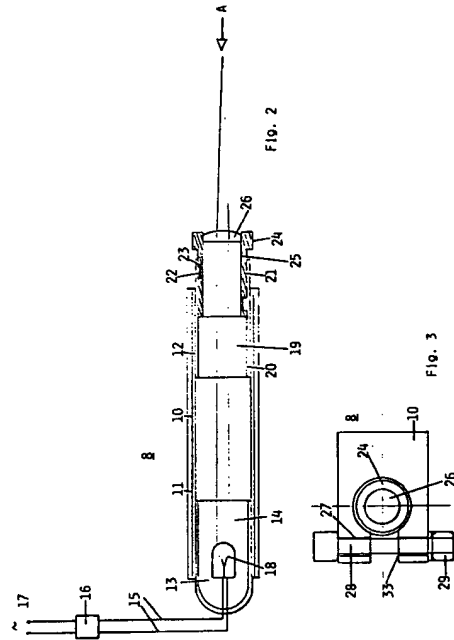
Nummer: 06 29 53 679 A1  
Int. Cl. 5: B 59 G 16/00  
Offenlegungstag: 6. Dezember 1982

Fig. 1



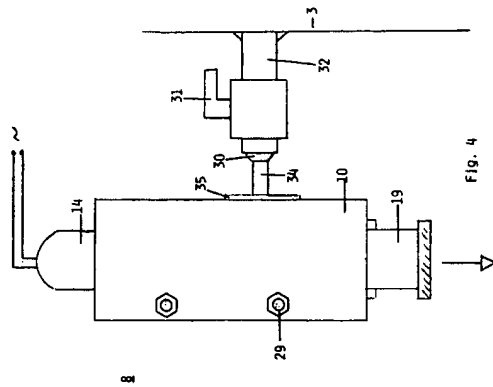
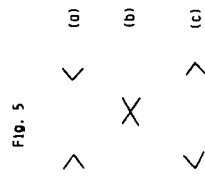
028 008/248

X



028 049/248

X



020 048/248

X